Aus der Königlichen Augenklinik zu München
(Geheimrat Prof. Dr. Eversbusch).

Inwieweit wird das Medizinstudium durch „Rotgrünblindheit“ beeinflußt?

Inaugural-Dissertation

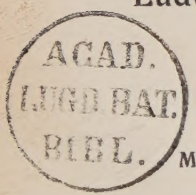
zur

Erlangung der Doktorwürde

in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Königl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von

Walter Jerchel
Medizinalpraktikant am Allgemeinen Krankenhaus Eppendorf
in Hamburg.

LEIPZIG, 1912.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Referent:

Herr Geheimrat Prof. Dr. Eversbusch.

Meinem lieben Schwager

Sanitätsrat Dr. Ferdinand Guttmann in Berlin-Steglitz

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548316_0022

Inhalt.

I. Möglichkeiten des ästhetischen Farbengenusses beim Farbenblinden.
II. Farbensinnstörung und Beruf.
1. Allgemeines über Berufsstörung durch pathologische Farbenempfindung; erworbene Farbensinnstörungen.
2. Angeborene Farbensinnstörungen und Malerei.
3. Farbensinn und Eisenbahn, Marine.
4. „ „ Militär.
5. „ „ Botanik, Chemie.
6. „ „ Medizin.
III. Nähere Daten über die eigene Farbensinnstörung.
IV. Analytische Untersuchungen in einzelnen Disziplinen der Medizin.
1. Pathologie.
2. Bakteriologie.
3. Innere Medizin.
4. Dermatologie.
5. Chirurgie.
6. Augenheilkunde.

I. Möglichkeiten des ästhetischen Farbengenusses beim Farbenblinden.

Welche Freude, welchen Genufs hat der Farbenblinde an den farbenprächtigen Reizen der Natur, an dem Farbenkleid der Tier- und Pflanzenwelt?

Hierüber urteilt Collin[1] mit Berücksichtigung von Goethes „Ästhetischer Wirkung der warmen und kalten Farben."

„Der Farbenblinde, der „Rot" und „Gelb" gleichfarbig sieht, aus dessen Farbensystem also ein Teil der warmen Farben stets ausfällt, mufs durch die dadurch bedingte Beeinträchtigung der Mannigfaltigkeit seiner Farbenempfindung auch in seinem ästhe-

tischen Empfinden bezüglich der Farbeneindrücke gegenüber dem Farbentüchtigen benachteiligt sein; er sieht im wahren Sinne des Wortes die Welt mit anderen Augen an, er lebt in einer anderen Welt; der Anblick der Natur mit ihren farbigen Reizen und Wundern kann ihm nie und nimmer den Genufs bieten, den sie dem Farbentüchtigen gewährt; er wird in dieser Beziehung ebenso dastehen, wie der unmusikalische, der ebenfalls nicht den hohen idealen Genufs kennt, den die Musik mit ihrer Wirkung auf Seele und Gemüt dem im Reich der Töne Wandelnden in so reichem Mafse spendet."

II. Farbensinnstörung und Beruf.

1. Allgemeines über Berufsstörung durch pathologische Farbenempfindung; erworbene Farbensinnstörung.

Eine Behinderung bedeutet Farbenuntüchtigkeit für eine grofse Anzahl Handwerker und Fabrikarbeiter, für Kopisten, Farbendrucker, Lithographen, Schneider, Maler, Färber, Weber, Goldarbeiter, Mosaikarbeiter, Teppichknüpfer. Eine Frau, die „rot-grünblind" ist, wird auch nur eine den anzuwendenden Farben nach beschränkte Zahl von Handarbeiten ausführen können.

Ganz besonders störend tritt die Rot-Grünblindheit bei der Malerei, Eisenbahn, Marine, Militär sowie den Berufen des Chemikers, Pharmazeuten, Botanikers und z. T. auch des Arztes hervor, weshalb ich die speziellen Störungen in diesen Berufen ausführlicher erörtern will.

Von den erworbenen Farbensinnstörungen ist, wie Liebreich [2], Hess [3], Köllner [4] erörtern, vor allem die im Alter zunehmende Gelbfärbung der Linse in der Malkunst ein Hindernis. Häufig kann man bei älteren Malern die Wirkung der Linsenabsorption an ihren Werken beobachten, die dann oft zu viel Blau enthalten. Liebreich erwähnt Mulready, der im Alter zuviel Blau bei seinen Arbeiten brauchte. In einer Abhandlung über Tizian bei Besprechung von dessen im 70. Lebensjahr gemalten Mater dolorosa (im Prado) urteilt Knackfuss: es sei merkwürdig, dafs der Meister, der sonst gerade mit der blauen Farbe wahre Wunder wirken konnte, durch eine das Auge verletzende Anwendung dieser Farbe das erste Anzeichen einer Abnahme seiner künst-

lerischen Kraft gäbe. Daſs bei seinen späteren Werken das „furchtbare" Blau nicht mehr auftritt, führt Hess[3] darauf zurück, daſs der Künstler im Alter bei der Ausführung seiner Bilder sich vielfach von jüngeren Künstlern unterstützen lieſs, und daſs andere Bilder wie jene Pietà in Venedig von späteren Künstlern übermalt worden seien.

Die Künstler können (nach Hess[3]) diesen Fehler vermeiden, wenn sie durch ein der Veränderung ihrer Linse entsprechendes blaues Glas sehen würden. Hess[3] berichtet weiter, daſs einer unserer ersten Maler bei sehr hellem Bogenlicht gemalt und dabei die gleiche Wirkung erzielt habe, wie durch Vorsetzen eines blauen Glases.

In gleicher Weise tritt bei Färbern eine Berufsstörung auf, die von ihrem 60. Lebensjahr an überhaupt auf feinere Färbungen verzichten müssen, da sie zu wenig Gelb zu den Mischungen nehmen und das Blau zu intensiv machen. Diese Erscheinungen fallen nach einer Entfernung der getrübten Linse wieder weg.

2. Angeborene Farbenfehler und Malerei.

Unter der groſsen Anzahl der Berufe, für die die Farbenuntüchtigkeit hinderlich im Wege steht, steht die Malerei im Vordergrund des Interesses. Guttmanns kommt aus seinen eingehenden Studien über die Beziehungen zwischen Farbensinn und Malerei zu folgendem Resultat:

Die Farbenblinden (Dichromaten) können als Maler nichts leisten, weil der unendliche Reichtum der Naturfarben für sie auf eine zweifache Mannigfaltigkeit der Farbenunterscheidung (warme und kalte Farben) reduziert ist, innerhalb derer sie alle Farben ausschlieſslich durch Helligkeitsunterschiede wiedergeben können. Die Behauptung, daſs es farbenblinde Maler gäbe, entbehrt jedes exakten Beweises. Guttmann hat sehr viele Berufsmaler untersucht, darunter auch solche die wegen ihrer durchaus von der Norm abweichenden Farbengebung oft als „farbenblind" angeschuldigt werden, aber stets normalen resp. feinen Farbensinn gefunden. Wenn es sich in ähnlichen Fällen überhaupt um Anomalien des Farbensinns gehandelt hat, so lag vermutlich eine diagnostische Verwechslung mit „Farbenschwäche" vor. Letztere findet sich in der Tat bei Berufsmalern; während sie jedoch in vielen Berufen eine Minderwertigkeit bedeutet, spielt sie in der Malerei beinahe gar keine Rolle. Gewisse Abweichungen,

die mit dieser Anomalie verbunden sind, verschwinden völlig neben den grofsen Abweichungen, die auf dem komplizierten Umsetzungsmechanismus bei der Malerei beruhen, der seinerseits auf die spröde und schwierige Technik der Malkunst und den individuellen Geschmack sich gründet.

Die Empfindlichkeit der Anomalen für Helligkeitsdifferenzen im Zusammenhang mit der Steigerung der Kontrastempfindung läfst sie aber gerade der Malerei gegenüber vielfach höherwertig erscheinen als sonst. Ähnlich wie eine Person mit einer starken Refraktionsanomalie in der Landschaft die Farben um so intensiver geniefst, als ihr die Formen verschwinden (Impressionierten!), kann hier die Unterwertigkeit des Farbensinns für gewisse Nuancen andere Schattierungen um so mehr hervortreten lassen, so dafs man mit einem gewissen Recht wenigstens in ästhetischer Hinsicht die Farbenschwäche negieren könnte. Auch König vertritt diese Ansicht. Er findet bei anomalen Trichromaten „ein fein entwickeltes Verständnis für Malerei, insbesondere für landschaftliche Stimmungsbilder.“ Er erklärt das mit der vielfachen Verwendung von „Grün“ und „Rotorange“ in der Malerei. Autoren, die zum entgegengesetzten Resultat gekommen sind (wie Rählmann, Heine, Lenz), wenden nach Guttmanns Ansicht eine verkehrte Untersuchungsmethodik an, die meist auf der falschen Fragestellung beruht: „Wie sehen (resp. benennen) die Maler die Farben?“ Das wesentliche einer malerischen Individualität liege aber ausschliefslich in der auf höheren psychologischen Funktionen beruhenden flächenhaften Übertragung der im Raum gesehenen Farben und Formen.

Über die Rolle, die der Farbensinn des Betrachters spielt, urteilt Guttmann: dafs der Farbenblinde nicht über Malerei urteilen darf, versteht sich von selbst. Die Farbenschwachen sind als Betrachter von Gemälden insofern etwas gegen die Normalen im Nachteil, als sie gewisse vom Maler intendierte Feinheiten der Farbengebung übersehen, andere Farbenzusammenstellungen (Farbenharmonieen) infolge ihres gesteigerten Kontrastes als zu krafs „schreiend“ empfinden, im ganzen aber vollkommen imstande sind, die Malerei zugenieſsen. Ihre Anomalie tritt dagegen in Erscheinung, wenn sie Farben benennen sollen.

3. Farbensinn und Eisenbahn, Marine. (1, 7.)

Direkt gefährlich kann die Farbenblindheit für die Interessen des Eisenbahn- und Marinedienstes werden, wenn es sich um die Erkennung und Unterscheidung bestimmter farbiger Signale handelt. Und in der Tat hängt ja oft von dem zuverlässigen Funktionieren des Farbensinns eines einzigen Eisenbahn- oder Marinebeamten die Sicherheit ganzer Eisenbahnzüge oder Schiffe und das Leben zahlreicher Personen ab.

Den ersten Hinweis hierauf verdanken wir dem Engländer Wilson (1855). In weitere Kreise drang das Interesse für die Gefahren der Farbensinnstörungen jedoch erst, als i. J. 1875 der schwedische Physiologe Frithjof Holmgren nachwies, dafs das Eisenbahnunglück bei Lagerlunda in Schweden, bei dem neun Personen ihren Tod fanden, durch die Farbenblindheit des Lokomotivführers herbeigeführt worden war. Bei einer Anzahl früherer Eisenbahn- und Schiffsunfälle, die unaufgeklärt geblieben waren, konnte man in mehreren Fällen Farbensinnstörungen mit mehr oder weniger Sicherheit als Ursache nachweisen. Aus neuerer Zeit sind die verhängnisvolle Kollision der Dampfer „Primus" und „Hansa" bei Nienstetten auf der Unterelbe, das Eisenbahnunglück bei Oberkotzau in Bayern, bei Ruderatshofen und andere Eisenbahn- und Schiffskatastrophen auf diese Ursache zurückzuführen. In vielen Fällen wäre auch sicher Farbenuntüchtigkeit als Ursache derartiger Unglücke nachgewiesen worden, wenn nicht das verantwortliche Personal, wie es meistens der Fall ist, zuerst oder mit verunglückt wäre. Man kennt auch eine Reihe von Fällen, in denen ein Farbenblinder ein Schiffsunglück sicher herbeigeführt hätte, wenn nicht farbentüchtige Personen die Ausführung des auf Farbenverwechslungen beruhenden irrigen Kommandos noch rechtzeitig verhindert hätten.

Der Farbenblinde kann es durch Übung bis zu einem gewissen Grade dahin bringen, die für den Eisenbahndienst in Betracht kommenden grünen und weifsen (gelben) Signale auseinanderzuhalten. Jedoch handelt es sich nie um ein sicheres Erkennen auf Grund von drei spezifisch verschiedenen Empfindungen, sondern immer um ein Erraten und Vermuten, um ein Berücksichtigen sekundärer Hilfsmittel, z. B. Helligkeitsunterschiede oder der Lage des Signals an besonderen Signalmasten. Fehlen ihm diese Hilfsmittel oder ist nur einmal die Helligkeit

der Laternen aus irgend einem Grunde beeinträchtigt, z. B. wenn Rufs, Wasserdampf, Eis oder Schnee an dem farbigen Glas haftet, oder die Atmosphäre ist mit Rauch oder Nebel erfüllt, so dafs die Sättigungsverhältnisse der Farben andere werden, so ist der farbenblinde Beamte tatsächlich aufserstande, zu entscheiden, ob das gegebene Signal „grün“ oder „rot“ ist, ob es „Bahn frei“ oder „Halt“ bedeutet.

Auf Grund der wissenschaftlich feststehenden Tatsache, dafs die anomalen Trichromaten farbige Objekte nur unter grofsem Gesichtswinkel erkennen können, dafs sie hierzu erheblich längere Zeit brauchen als der Farbentüchtige, dafs sie ferner bei längerem Beobachten eines farbigen Objektes schneller ermüden und dadurch unsicher in der Beurteilung von farbigen Lichtern werden und dafs sie schliefslich infolge ihres gesteigerten Farbenkontrastes gelegentlich auch direkten Farbenverwechslungen ausgesetzt sind, auf Grund aller dieser Tatsachen sind die anomalen Trichromaten im Eisenbahn- wie Marinedienst ebenso zu bewerten wie die Dichromaten: der Lokomotivführer auf der schnell dahinsausenden Maschine mufs auch ein unerwartet auftauchendes Lichtsignal blitzschnell ohne jede Unsicherheit erkennen können. Da gibt's kein Überlegen, kein Abwägen sekundärer Eigenschaften, wie Sättigung und Helligkeit der Farben, die Warnungsfarbe mufs dem Mann gewissermafsen ins Auge springen, es mufs ihn wie ein Ruck durchfahren, wenn er grünes oder rotes Licht sieht, das ihn zum sofortigen Handeln zwingt. Aber nicht nur das Lokomotivpersonal und die Weichensteller kommen für solche Überlegungen in Betracht, sondern auch die Beamten, die an einem festen Punkt stationiert sind und für die Sicherung der Strecken und für die sichere Ein- und Durchfahrt der Züge im Bahnhofe zu sorgen haben. Wehe dem Wärter an einer Schnellzugslinie oder dem Schrankenwärter, der die grüne Scheibe oder das grüne Licht am Zuge übersieht, das ihm signalisiert, dafs hinter dem durchfahrenden Zuge ein Nachzug folgt! Dabei ist noch zu bedenken: es handelt sich nicht um ein alltägliches und zuweilen ganz unerwartetes Signal, das mit Blitzesschnelle auftaucht und wieder verschwindet. Die geringste Unempfindlichkeit für „Grün“ kann verhängnisvoll werden. Die Tagessignale sind hier fast noch gefährlicher als die nächtlichen Laternensignale, weil namentlich die Farbe „Grün“ sich in Pigmenten nicht in hoher Sättigung herstellen läfst, ohne sie sehr dunkel zu machen.

Dazu kommt die Ausbleichung in Luft und Licht, die Beschmutzung durch Rauch und Staub.

Auf See liegen die Dinge insofern etwas anders, als hier so schnell auftauchende Signale nicht ganz so häufig sind, wie bei der Bahn.

Dafür kommen hier wesentlich kleinere Gesichtswinkel in Betracht, die farbigen Laternen müssen auf viel gröfsere Entfernungen gesehen werden. Farbige Bojen müssen erkannt werden (die Unterscheidung roter und schwarzer macht besonders dem Protanopen und Protanomalen grofse Schwierigkeiten), Blinkfeuer, bei denen Rot und Weifs wechselt, kommen vor und können von jedem Farbenblinden und Anomalen verkannt werden. Es kommt noch hinzu, dafs bei sehr viel Seeschiffen nicht blaugrünes Glas für die Steuerbordlaternen verwendet wird, sondern ein „Grün," das für den Farbenblinden schon auf ganz mäfsige Entfernungen dem Rot vollkommen gleichsieht.

Solange nun unser jetziges farbiges Signalsystem, das auf ein sicheres und schnelles Farbenunterscheidungsvermögen gegründet ist, nicht abgeschafft wird und anstatt der farbigen Signale weifses Licht in verschiedenen Gruppierungen benutzt wird, für Rot vielleicht drei, für Grün zwei, für Weifs ein Licht, ein Vorschlag, der schon 1878 von Holmgren[9] in seiner epochemachenden Arbeit über „die Farbenblindheit in ihren Beziehungen zu den Eisenbahnen und zur Marine" erwähnt und auf dem Metzer Bahnarzttage 1904 von Ullersberger-Strafsburg wieder angeschnitten und diskutiert wurde, solange haben auch die verantwortlichen Behörden im Interesse der Sicherheit des Betriebes wie des Lebens und der Gesundheit des Publikums die Pflicht, alle Übelstände und Gefahren aus dem Wege zu räumen, mit denen die Farbenblindheit den Verkehr bedroht, und das ist ausschliefslich nur dadurch zu erreichen, dafs sämtliche Farbenblinde ohne Ausnahme von solchen Stellungen ferngehalten werden, in denen sie mit dem Signaldienst irgendwie zu tun haben. Diese Erwägungen haben denn auch die Behörden veranlafst, bei der Kaiserl. Marine wie bei der Handelsmarine, bei unseren Eisenbahntruppen wie bei der Staatseisenbahnverwaltung unbedingte Farbentüchtigkeit für ihre Berufsangehörigen zur Bedingung für ihre Tauglichkeit zu machen.

4. Farbensinn und Militär.

Von den Truppengattungen des Militärs gilt zunächst einmal für die Eisenbahntruppen die eben erörterte Forderung, unbedingte Farbentüchtigkeit. Jedoch auch für die übrigen Truppengattungen hat die Farbentüchtigkeit insofern eine Bedeutung, als es eine Menge farbiger Signale gibt, die in ihrer spezifischen Farbe erkannt werden müssen, um richtig gedeutet zu werden. Zwar kommen folgenschwere Verwechslungen dabei selten vor, da diese Signale gewöhnlich von einer gröfseren Anzahl von Leuten beobachtet und gedeutet werden und die Majorität im allgemeinen farbentüchtig ist. Allein bei Verwendung einzelner Farbenuntüchtiger zu besonderen Aufträgen oder in Stellungen, in denen sie allein auf ihr eigenes Urteil angewiesen sind, kann zweifellos auch einmal ein verhängnisvolles Mifsverständnis vorkommen. Deshalb ist eine konsequente Farbensinnprüfung auch für Offiziere und Mannschaften sämtlicher Truppengattungen empfehlenswert, damit jeder einzelne über seine Farbentüchtigkeit bezw. Untüchtigkeit orientiert ist.

5. Farbensinn und Botanik, Chemie, Pharmazie. ([1], [7].)

Weiterhin bedeutet Farbenuntüchtigkeit ein Hindernis für die Berufe des Botanikers, des Chemikers, des Pharmazeuten.

Gerade der Botaniker mufs für alle Farbennuancen in der Natur ein gutes Auge haben.

Aufserdem hat er im Mikroskop auf manche Färbungen zu achten.

Der Chemiker mufs bei Reaktionen feine Farbenumschläge wahrnehmen und bei Titrationen den Farbenumschlag bereits in der allerschwächsten Sättigungsstufe der Farbe empfinden.

Es ist jedoch vor allen Dingen nötig, dafs der Botaniker und besonders der Chemiker über seinen Farbensinn orientiert ist. Dann werden die Farbenuntüchtigen stets die Möglichkeit eines Irrtums sich vor Augen halten, werden in entscheidenden Fällen vorsichtig sein und werden aus Vergleichen ihres Farbensehens mit dem des Normalen allmählich auf ihre Fehler aufmerksam gemacht, dieselben auch bis zu einem gewissen Grade vermeiden lernen. Eine obligatorische Farbensinnuntersuchung, wie sie für die Zulassung zum pharmazeutischen Beruf bereits vorgeschrieben ist, dürfte auch diese im verwandten Berufe von Nutzen sein.

6. Farbensinn und Medizin.

Dafs auch der Farbensinn in der Medizin eine bedeutende Rolle spielt, hebt als erster Virchow[10] in der Berliner Anthropolog. Gesellschaft in der Sitzung vom 20. Juli 1878 hervor:

Er empfehle in jedem Semester von neuem praktische Übungen mit Farben, weil er wisse, das die Mehrzahl unserer jungen Männer aufserstande sei, die feineren Nuancierungen der gewöhnlichen Farben mit Sicherheit zu bezeichnen. So ist es eine Ausnahme, dafs ein junger Mediziner sofort richtig angebe, ob „rot" in „blau," in „schwarz" oder in „braun"; „gelb" in „grau", „weifs" oder „grün" schattiere. Diese optische Hilflosigkeit sei höchst beklagenswert und der gröfste Teil derselben beruhe keineswegs auf Farbenblindheit, sondern auf Farbenunkenntnis und Mangel an Übung, dem lasse sich durch Erziehung vorbeugen.

Der verstorbene Rostoker Physiologe W. Nagel berichtete von sich (mündlicher Mitteilung an Dr. Lohmann): Sein Vater, selbst Augenarzt, habe ihn auf Grund seiner Farbensinnstörung — Nagel war bekanntlich Dichromat — nicht Medizin studieren lassen wollen; Nagel habe diesen seinen Lieblingswunsch doch durchgesetzt, habe sich aber dann der Physiologie widmen müssen, die geringere Forderungen an den Farbensinn stelle als der Beruf des Arztes. — Nagel hat seine eigene Farbensinnstörung zu mannigfachen Forschungen über das Wesen der Dichromasie benutzt und dabei für deren Erkenntnis Erhebliches geleistet.

Von den gleichen Erwägungen, dafs die Farbenblindheit den Studiengang des Mediziners sowie die Ausübung des ärztlichen Berufs wesentlich beeinflussen und erschweren müsse, ist auch die Kaiser-Wilhelmsakademie zu Berlin ausgegangen bei ihrem Beschlufs, Farbenblinde von dem Studium daselbst auszuschliefsen.

Wie hoch Dichromasie einerseits und anomale Trichromasie andererseits als Hindernis für den ärztlichen Beruf zu bewerten sind, erörtert Collin:

„Besonders für den praktischen Arzt bedeutet die Farbenblindheit zweifellos eine Erschwerung, unter Umständen sogar eine wesentliche Beeinträchtigung seines diagnostischen und damit auch seines therapeutischen Könnens, denn unsere ganze medi-

zinische Diagnostik gründet sich ja zum grofsen Teil auf die Wahrnehmung von Farbenunterschieden. Wenn er auch durch Übung und Schärfung seiner Beobachtungsgabe, durch Heranziehung und Berücksichtigung aller möglichen sekundären Kriterien vorausgesetzt, dafs er seine Störung ihrem Wesen nach überhaupt kennt — imstande ist, das Manko bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen, so kann er doch nie lernen alles zu sehen, was die Majorität sieht und wird daher bei der dianostischen Beurteilung aller jener vielgestaltiger Farbenveränderungen, denen wir in der praktischen Medizin auf Schritt und Tritt begegnen, mehr oder weniger unsicher gehen; dies gilt namentlich für alle diejenigen Fälle, in denen es darauf ankommt, besonders seine Farbennuancierungen auseinander zu halten, oder wo die Farbentöne wenig gesättigt, also stark mit Weifs oder Grau vermischt sind. Manche Exantheme der Haut und Schleimhaut können auf diese Weise der Diagnose erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Wesentlich ungünstiger ist der Farbenblinde schon dann gestellt, wenn es sich darum handelt, Farbenveränderungen nicht nur an und für sich, sondern in ihrer spezifischen Farbigkeit heraus zu erkennen, wie es z. B. bei der chemischen (quantitativen und qualitativen) Untersuchung des Urins, Magensaftes des usw. unbedingt verlangt wird; die Gmelinsche Probe, die Blutprobe, die Diazoreaktion, die Salzsäurebestimmung mittels Phenolphtaleïn und viele andere Reaktionen werden vom farbenblinden Mediziner falsch bewertet oder überhaupt verkannt; bei der Deutung verschieden gefärbter mikroskopischer Präparate und Schnitte wird er grofsen Irrtümern ausgesetzt sein; rotgefärbte Tuberkelbazillen wird er in ihrer charakteristischen Färbung nie sehen können, sie werden ihm schwarz oder grau erscheinen. Durchaus ungeeignet ist der farbenblinde Arzt zur spezialistischen Ausbildung in der Augenheilkunde, in der die sichere Erkennung und Deutung der feinsten Farbenveränderungen das tägliche Brot des untersuchenden Arztes bilden. Alle jenen feinen pathologischen Veränderungen des Augenhintergrundes, welche mit einer gelblichen oder rötlichen Verfärbung einzelner umschriebener Stellen einhergehen und welche in der grofsen Mehrzahl der Fälle die Diagnose ohne weiteres entscheiden, bleiben für den farbenblinden Untersucher unsichtbar, ebenso einzelne nicht minder wichtige pathologische Prozesse am äufseren Auge, unter denen besonders die beginnende Ziliar-

injektion erwähnt sei, deren Diagnose für den Farbenblinden so gut wie unmöglich ist. Dafs unter diesen Umständen die Farbenblindheit den Studiengang des Mediziners, sowie seine ärztliche Ausbildung wesentlich beeinflussen und erschweren mufs, liegt auf der Hand und es wäre daher vielleicht das beste, Farbenblinde vom Studium der Medizin überhaupt auszuschliefsen. Zum mindesten aber mufs verlangt werden, dafs es der Mediziner von Beginn seines Studiums an weifs, wenn er farbenblind ist, und diese Tatsache nicht erst rein zufällig in den höheren Semestern erfährt, wie es bei der Mehrzahl aller Farbenblinden der Fall ist. Wenn er über die Eigenart seines Farbensinns orientiert ist, wenn er weifs, welche Farben ihm anders als dem Normalen erscheinen, so wird er naturgemäfs sein eigenes Interesse an dieser Störung ein wesentlich lebhafteres werden und er wird jede Gelegenheit benutzen, Vergleiche zwischen seinem Farbensehen und dem des Normalen anzustellen; er wird es dann allmählich merken, welche Fehler er im einzelnen macht und wird es bis zu einem gewissen Grade lernen, sie zu vermeiden. Die Universitäten sollten daher für die Immatrikulation bei der medizinischen Fakultät die Beibringung einer ärztlichen Bescheinigung obligatorisch machen, aus der hervorgeht, dafs der Betreffende auf Farbentüchtigkeit ärztlich untersucht ist und mit welchem Ergebnis."

Die anomale Trichromasie hingegen betreffend urteilt Collin[1]: „Bei allen feineren Untersuchungen, wie sie die wissenschaftliche Tätigkeit mit sich bringt, kann und wird die Unsicherheit der Anomalen im Farbenerkennen- und Unterscheiden zutage treten. Der Mediziner irrt sich leicht — wie das häufig beobachtet worden ist — bei gefärbten mikroskopischen Präparaten; vereinzelte rotgefärbte Tuberkelbazillen übersieht er überhaupt oder wird sie, darauf aufmerksam gemacht, nur als schwarze Stäbchen erkennen können. Bei verschieden gefärbten Blutpräparaten oder mikroskopischen Schnitten sieht er infolge seines gesteigerten Farbenkontrastes andere Farben, als zur Färbung verwandt worden sind; ebenso wird er gelegentlich auch leichte und wenig ausgeprägte Verfärbung der Haut und der Schleimhaut übersehen können. Er wie der Physiker sind unsicher bei spektralanalytischen Untersuchungen, am Polarisationsapparat; der Chemiker irrt sich beim Titrieren, wo der Umschlag der Farbe, und zwar das Erkennen ihrer allerschwächsten Sättigungsstufe die Ent-

scheidung bringt. Trotzdem aber wird man, glaube ich, sowohl den farbenanomalen Mediziner, wie den Chemiker und Physiker unbedenklich zu diesen Studienfächern zulassen können, da es ihnen durch Heranziehung gewisser Hilfsmittel (Verlängerung der Beobachtungszeit, Vergrößerung des Gesichtswinkels für das fixierte farbige Objekt, Benutzung anderer Farblösungen) immerhin gelingt, das Manko ihres Farbensinns auszugleichen; selbstverständlich ist hierfür Voraussetzung, daſs die Betreffenden über die Eigenart ihrer Farbenstörung beim Beginn ihres Studiums orientiert und belehrt werden, und das ließe sich durch die von mir vorgeschlagene obligatorische Einführung der Farbensinnprüfung seitens der Universitäten leicht erreichen."

III. Nähere Daten über die eigene Farbensinnstörung.

Schon in meiner früheren Kindheit fiel es meiner Mutter auf, daſs ich trotz ihrer Mühe um mich in dieser Hinsicht die Farbenbezeichnungen so schwer erlernte und das mir so häufig häufig Farbenverwechslungen passierten. So konnte ich, besonders bei Lampenbeleuchtung, die roten und grünen Figuren des Halmaspiels nicht unterscheiden. Einen roten Tennisball oder einen rotbraunen Handschuh auf einer Wiese, der durch seine Kontrastfarbe allen schon weithin entgegenleuchtete, konnte ich auch in seiner unmittelbaren Nähe trotz eifrigen Suchens nicht finden. Und wenn ich in den Wald mir Erdbeeren suchen ging, war meine Beute immer wesentlich kleiner als die meiner Spielkameraden. In meinem Malkasten, waren gewöhnlich alle Farben rasch aufgebraucht, nur die grüne Farbe wurde von mir nie benutzt. Wiesen und Bäume wurden eben auf meinen Malereien „rot" gemalt. Auf Grund dieser Wahrnehmungen nahm mein Schwager, ein praktischer Arzt, in meinem neunten Lebensjahr bei mir mittels der Holmgrenschen Wollprobe eine Farbensinnprüfung vor und stellte die Diagnose einer „Rot-Grünblindheit".

Um so mehr bemühte ich mich in den kommenden Jahren, meinen Farbensinn durch Übung zu verbessern, jedoch ohne Erfolg. Das deutsche Infanterierot, von dem ich die deutliche Empfindung eines „Rot" habe, nahm ich als Maſsstab für die Bezeichnung „Rot" an und prägte sie mir ein. Alle Gegenstände, die nur wenig heller oder dunkler als dieses mein „Rot" waren, sprach ich für unbedingt „Rot" an. Alle anderen wesentlich

dunkler und heller roten Färbungen standen meiner Empfindung nach dem „Rot" ferner als manche mir „Grün" genannte Färbung. Ebenso gelang es mir nie eine deutliche Empfindung für die Farben „Braun", „Orange", „Purpur", „Violett" zu gewinnen. „Braun", „Orange", „Purpur" empfand ich als ein dunkleres oder auch helleres, vielleicht etwas schmutziges „Rot." „Violett" als ein helleres etwas schmutziges „Blau." Am unklarsten war mir die Farbe „Grün." Denn als Grün wurden eine Anzahl mir vollkommen verschieden erscheinender, meiner Empfindung nach ohne irgendwelche Beziehung zueinander stehender Färbungen bezeichnet, und heutigen Tages noch ist mir die Vorstellung von dem „Grün" des Normalen ein Rätsel.

Auf alle diese heute in gleichem Grade noch bestehenden Mängel meines Farbensinns wurde ich schon in meiner Knabenzeit aufmerksam, wenn mir auch damals das Verständnis für eine daraus zu folgernde Farbensinnstörung von meinen Angehörigen auch oft mangelhafter Übung und desgl. zur Last gelegt wurden. Da ich auf dem Lande aufwuchs, hatte ich viel Gelegenheit, die mannigfachen Färbungen in der Natur zu betrachten; meine älteren farbentüchtigen Geschwister, die meine „Farbenschwäche" kannten, machten mich auf viele Farben aufmerksam und ich erinnere mich noch deutlich an meine Verwunderung, die ich über ihre Farbenbezeichnungen mitunter empfand. Vor allen Dingen wollte es mir nie einleuchten, wie die Färbung des Grases, die der Försteruniform und die der Steuerbeamtenuniform bezw. Gensdarmuniform einheitlich als „Grün" bezeichnet werden konnten, die ich doch als drei grundverschiedene Farben empfand. Die Grasfarbe empfand ich als dem „Rot" sehr nahestehend, als ein etwas verwaschenes „Rot"; meistenteils, namentlich wenn es junges Gras war, etwas heller als der „braune" Handschuh und der „rote" Tennisball; war es altes Gras, so nmpfand ich es, ebenso wie z. B. Eichen- und Buchenblätter, dunkler als rote Gegenstände. Jedoch fand ich nie einen deutlichen Farbenunterschied zwischen der Grasfarbe einerseits und dem „Rot", „Orange" oder „Braun" andererseits wie beispielsweise zwischen der Grasfarbe und dem „Blau" oder „Gelb". Auch zu der erwähnten grünen Farbe des Malkastens schien mir die grüne Farbe, die ich in der Natur wahrnahm, in keiner Beziehung zu stehen. Die Farbe der Försteruniform mußte meinem Empfinden nach dem „Blau" oder „Grau" zugerechnet

werden. Zwischen diesem „Grün“ und dem „Grasgrün“ (bezw. auch Rot) fand ich keinerlei Beziehungen, ja ich empfand diese grüne Farbe sogar als Kontrast gewissermafsen zu der grünen Grasfarbe. Eine Definition meiner Farbenempfindung von einem Steueruniformgrün zu geben ist mir unmöglich. Ich empfand diese Farbe vielleicht als einen Übergang zwischen „Rot“ und „Schwarz.“ Schon bei einbrechender Dunkelheit oder Lampenbeleuchtung empfand ich die Farbe als „Schwarz“. Jedenfalls erschien sie mir ganz erheblich dunkler als das „Grasgrün“ und grundverschieden von dem „Förstergrün“. Weiterhin erregte es meine Verwunderung, dafs beispielsweise zwischen dem erwähnten roten Tennisball und der grünen Wiese so ein deutlicher Kontrast da sein sollte, desgl. zwischen der von mir „Rot“ gemalten Wiese und der wirklichen Farbe derselben, zwischen den roten Walderdbeeren und den grünen Blätern; mich verwunderte die Fähigkeit anderer, mir „Rot“ erscheinende Farben als „Braun“ oder „Orange“ bezeichnen zu können, ihre Schilderung von der Farbenpracht und Farbenmannigfaltigkeit in einem Regenbogen, den ich als einen dem Abendrot vergleichbaren nur etwas verschwommenen gelbrot leuchtenden Streifen empfand. Im Laufe der Jahre verlor sich bei mir wie bei meinen Angehörigen das Interesse an meiner Farbensinnstörung. Denn, ohne zwar eine deutliche Farbenempfindung zu haben, prägte ich mir für die im täglichen Leben und in der Natur begegnenden Gegenstände die Farbenbezeichnungen ein und lernte es allmählich auf Grund von Beachtung von Helligkeits- und Sättigkeitsunterschieden und weiteren sekundären Hilfsmitteln auf die Farben richtig zu schliefsen. Ich brachte es darin soweit, dafs Fehler in meinen Farbenbezeichnungen immer seltener wurden, infolgedessen mir und meiner Umgebung meine Farbenstörung immer weniger auffiel und ich mir dann einbildete, auch mein Farbensinn habe sich durch Übung wesentlich gebessert und sei annähernd normal. Es ging mir zunächst einmal in Fleisch und Blut über, dafs das Gras, die Blätter der Bäume, das Obst besonders das junge — es wurde ja „grünes Obst“ genannt, — die unreifen Erdbeeren „grün“ zu bezeichnen seien, und ich vergafs dabei zu beachten, dafs ich beispielsweise das grüne Obst als „gelb“ oder „gelbgrau“, die grünen Erdbeeren als „weifs“ oder „weifsgrau“ empfand. Ich lernte, dafs die reifen Erdbeeren „rot“ seien und achtete nicht mehr darauf, dafs ich zwischen den roten Erdbeeren und

dem grünen Grase keinen Farbenunterschied wahrnahm. Ich lernte ferner, dafs der Apfel, wenn er die Farbe oder Reife erhalten hatte nicht mehr als „grün" sondern als „rotbäckiger" Apfel bezeichnet wurde, dafs im Herbst das gedunkelte Weinlaub und die gedunkelten eigentümlich glänzenden Blätter im Walde als „Rot" zu bezeichnen seien. Dafs die Mohnblumen „rot" seien, das sagte mir ja mein Empfinden, dafs aber so manche Blumen und Rosen, die ich nicht mehr als „rot" empfand, auch als „rot" oder „rosa" bezeichnet werden mufsten, andere als „grün", „gelbgrün" usw., das lernte ich und prägte mir Helligkeits- und Sättigungsunterschiede ein und schlofs unter Berücksichtigung derselben meist richtig auf die Farbenbezeichnung, ohne den Unterschied zu fühlen, dafs der Normale auf Grund einer spezifischen Farbenempfindung, ich aber auf Grund anderer Kriterien die Farbe angab. Noch leichter als in der Pflanzenwelt wurde mir die Farbenbezeichnung für die Tiere. Hier kommen für alle die Arten und Rassen nur bestimmte Farbenbezeichnungen in Betracht. Den Leonberger, der auf der Wiese herumsprang, bezeichnete ich natürlich, wenn seine Farbe mir auch nur heller erschien als das Gras mit einer gelben Schattierung und wenn ich seine Farbe auch der Grasfarbe näherstehend fand als der Farbe des „braunen" Biers, niemals als „gelbgrün", — denn Hunde konnten ja, wie ich lernte, niemals „grün" sein, — sondern als „gelbbraun". In gleicher Weise lernte ich, ohne die richtige Farbenempfindung zu haben, dafs die Kühe und Pferde als „rot" oder „braun" zu bezeichnen seien; „grün" dagegen sei der Laubfrosch, der von mir wieder eher als „gelb" empfunden wurde. Die Dogge, die eine dunkle schmutzige Färbung hatte, die ich an einer anderen Stelle vielleicht als „grün" gedeutet hätte, bezeichnete ich aber unter Berücksichtigung des Trägers der Farbe stets richtig als „grau". Schwieriger wurde mir die Farbenbezeichnung für Gegenstände, die „rot" wie „grün", „braun" usw. sein konnten und in so mannigfachen Sättigungsgraden gehalten waren, wie Kleiderstoffe, Tapeten, Teppiche, Möbel, Lampen, Wandmalereien u. a. m. Aber auch hier gelang es mir meist aus den Sättigungsunterschieden und mit Berücksichtigung mancher Äufserlichkeiten die richtige Farbenbezeichnung zu erraten. Da Schlafzimmer gewöhnlich „grün" gehalten zu sein pflegen, so bezeichnete ich die Tapeten, Portieren usw. derselben, wenn ich keine sichere Farbenempfin-

dung davon hatte, gern als „grün“, Theaterdekorationen dagegen als „rot“ oder „rotbraun“, weil „rot“ mir als anregend wirkende Farbe geschildert wurde; Türpfosten sowie Möbel bezeichnete ich meist als „braun“, als „grün“ nur dann, wenn ich die Empfindung einer grauen Milchfarbe von ihnen hatte. Sah ich zwei Lampen am Bahnhof, von denen ich die eine als „rot“ richtig empfand, so bezeichnete ich die andere mir heller oder dunkler erscheinende als „grün“, Ja es gelang mir sogar bis zu einem gewissen Grade durch immerwährende Übung die farbigen Lampen der Strafsenbahnwagen auseinanderzuhalten — die Unterscheidung der am Tage die Fahrtrichtung bezeichnenden Tafeln, die in der gleichen Farbe gehalten waren, aus Berücksichtigung von Sättigungsunterschieden, war mir allerdings bedeutend leichter. — So unterschied ich durch Übung schliefslich „violett“ als heller von „blau“, ebenso „gelb“, „orange“, „grün“ und „rot“ in aufsteigender Helligkeit meist richtig auf eine Entfernung von ca. 25 m. Jedoch wurde diese Beurteilung bei schwachem Nebel undurchführbar. Kam ich in eine andere Stadt und sah Lampen von gleicher Farbe, jedoch von anderer Glasform, Glasdicke Sättigung der Farbe und Helligkeit, so mufste ich mir die neuen Bezeichnungen wieder einlernen. In gleicher Weise erging es mir bei der Farbenunterscheidung bei farbigen Weingläsern. Die hellgrünen Gläser im elterlichen Haushalt erschienen mir „gelb“, die roten in einer „dunkleren“ Färbung, die ich sowohl „rot“ wie „grün“ bezeichnen könnte, und ich könnte sie leicht unterscheiden. Dagegen gleichfarbige, jedoch anders geformte und in anderer Farbensättigung gehaltene Gläser in anderen Haushalten verwechselte ich oft wieder, weil ich dort auch die dunkleren immer für die roten zu halten pflegte.

Wesentlich erschwert wurde mir jede Farbenbezeichnung durch Dämmerlicht und künstliche Beleuchtung. Uniformen, die ich am Tage deutlich erkannte, konnte ich am Abend nicht mehr unterscheiden, und oftmals habe ich als Einjährig-Freiwilliger einem Steuerbeamten eine militärische Ehrenbezeugung erwiesen. Mützen von Korporationsstudenten, die ich am Tage nie verwechselte, konnte ich des Abends nicht mehr unterscheiden; so erschienen mir bei Strafsenbeleuchtung die hellblauen und hellgrauen Mützen, die schwarzen, dunkelblauen, dunkelroten,

dunkelgrünen Mützen in gleicher Farbe, die ersteren grau, die zweiten gelbrötlich, die letzteren schwarz.

Während ich es also am Tage durch genaueste Berücksichtigung von Helligkeits- und Sättigungsunterschieden u. a. sekundären Hilfsmitteln zu einer in den weitaus meisten Fällen zutreffenden Richtigkeit meiner Farbenbezeichnungen brachte, liefsen mich am Abend alle diese Hilfsmittel im Stich. Die Folge davon war, dafs ich — ohne zu empfinden, dafs ich die Farbenunterscheidungen- und benennungen auch am Tage nicht aus Wahrnehmung spezifischer Farbeneindrücke, sondern aus anderen Unterscheidungsmerkmalen traf —, die Schuld an meinen Farbenverwechslungen in der Regel schlechter Beleuchtung, in anderen Fällen weiteren ungünstigen Bedingungen, mangelhafter Übung usw., und nicht einer Farbensinnstörung zuschob, dafs es mir nicht zum Bewufstsein kam, dafs ich keine spezifische Empfindung für „Grün", schwach gesättigtes „Rot", „Violett", „Braun", „Orange," „Purpur" usw. besitze, sondern mir einbildete, ich besäfse eine am Abend auftretende „Farbenschwäche", aber am Tage eine normale Farbenempfindung.

Wesentliche Schwierigkeiten oder Unannehmlichkeiten hat mir meine Farbensinnstörung eigentlich nie bereitet. Dafs mein Zeichenlehrer auf Grund häufiger grober Fehler mich als Gymnasiasten bald davon abbrachte, Malerei zu betreiben, konnte ich leicht verschmerzen. Die Schwierigkeit der Unterscheidung von Kupfer- und Nickelgeldstücken in dunklen oder schlecht beleuchteten Geschäften führt mich mitunter in die peinliche Situation, ein Zweipfennigstück als Zehnpfennig-, ein Pfennigstück als Fünfpfennig ausgegeben zu haben. Schwierigkeiten macht mir der Einkauf von Kleidern und Kravatten, wobei ich mich auf das Urteil der Verkäufer verlassen mufs und manches selbstgekaufte Kleidungsstück erregt infolgedessen durch seine häfsliche und schreiende Farbe den Spott meiner Freunde und Ärger meiner Verwandten.

Während meiner halbjährigen Dienstzeit als Einjährig-Freiwilliger hat meine Farbensinnstörung niemals zu irgendwelchen Konsequenzen geführt. Da ich abends oft nicht imstande war, eine militärische Uniform von einer Beamtenuniform zu unterscheiden, so machte ich lieber einmal eine Ehrenbezeugung zuviel als zu wenig. Schwer fiel es mir oft, rote Scheunendächer,

die als Zielpunkte bezeichnet wurden, zu entdecken, während mir beispielsweise die Kirchen durch die Bauform weithin auffielen. Mit dem Flaggdienst kam ich nie in Berührung.

Als ich vor die Frage der Berufswahl gestellt wurde und meinem Lieblingswunsch nach den Beruf des Arztes wählte, wurde von meinen Beratern, — darunter auch ein Arzt — wohl erwogen, ob mir meine Farbensinnstörung, die als unwesentlich betrachtet und als Farbenschwäche gedeutet wurde, in diesem Beruf nicht hinderlich sein würde. Aber man kam zu dem Resultat, dafs gewisse Spezialberufe, wie der des Ophthalmologen und des Dermatologen, des Marinearztes und des Bahnarztes für mich wohl verschlossen sein würden, dafs mich die Farbensinnstörung aber für die Mehrzahl der Spezialfächer sowie für den Beruf des praktischen Arztes nicht untauglich mache, zumal ja ein nachweisbar farbenblinder Onkel von mir ein vielgesuchter prakt. Arzt war, dem seine Farbenblindheit in der Ausübung seines Berufs niemals störend aufgefallen war.

Als Ätiologie meiner Farbensinnstörung ist wohl Vererbung mit Sicherheit zu bezeichnen. Hinsichtlich der Vererbung der typischen partiellen Farbenblindheit wird im allgemeinen gelehrt, dafs sie unter Überspringung einer Generation vor sich gehe und zwar in der Weise, dafs die Tochter eines Dichromaten die Anomalie auf ihren Sohn vererbt ohne selbst farbenblind zu sein. Diese Theorie findet auch in meiner Familie Bestätigung: Mein Grofsvater mütterlicherseits war farbenblind. Unter seinen Kindern, — von denen nur eins ein Sohn war und dieser starb kinderlos, — ist die Anomalie niemals bemerkt worden. Dagegen hat sich die Anomalie in mehreren Fällen durch die Töchter auf die Söhne (3. Generation) vererbt. In meinem Stamme, in dem die farbentüchtige Überträgerin mit einem farbenblinden Manne verheiratet war, befinden sich ein farbenblinder Sohn und eine farbenblinde Frau! — vielleicht eine Summation vererblicher Anlagen. — In der 4. Generation ist wiederum durch eine farbentüchtige Tochter als Überträgerin, also hier unter Überspringung von zwei Generationen und zwei selbst farbentüchtigen Überträgerinnen ein Fall der Anomalie aufgetreten. Ob es sich in allen Fällen um Dichromasie oder z. T. um anomale Trichromasie handelt, vermag ich nicht zu entscheiden.

Über die Verbreitung der Farbenuntüchtigkeit in meiner Familie, gibt nachfolgender Stammbaum Aufschlufs:

kinderlos
2.
Nachkommen
normal farbentüchtig
Nachkommen
siehe unten
der Ehemann
farbenblind
Nachkommen
normal farbentüchtig

Ich selbst bin typischer Dichromat (und zwar Deuteranop), wie sich aus genauen Untersuchungen, auch mit spektralen Farben, ergeben hat.

Ich habe systematisch in den einzelnen Disziplinen der Medizin Untersuchungen über die Eigenart meiner Farbenempfindung vorgenommen, die ich in Folgendem wiedergebe.

IV. Analytische Untersuchungen in den einzelnen Disziplinen der Medizin.

1. Pathologie.

In der Pathologie habe ich bei der Diagnostik makroskopischer Präparate meine Farbensinnstörung niemals störend empfunden. Dies kommt wohl daher, weil ich dabei die Farben in grofsem Gesichtswinkel sehe und, soweit ich keinen deutlichen Farbeneindruck erhalte, es gelernt habe — ebenso wie in der Natur und bei Gegenständen des alltäglichen Lebens — die pathologischen Färbungen in diagnostischer Hinsicht aus Helligkeitsunterschieden, Sättigungsunterschieden und anderen sekundären Hilfsmitteln richtig zu beurteilen. So nehme ich beispielsweise an der hellen Intima eines Blutgefäfses, an der Trachea, im Larynx, an den Herzklappen eine Rötung in noch so geringem Sättigungsgrade deutlich als Rötung wahr. Von einer Rötung in einem dunkleren Organ z. B. der Darmschleimhaut habe ich zwar keine deutliche Rotempfindung, jedoch beurteile ich sie stets richtig und weifs sie mittels Beachtung der Helligkeitsunterschiede und der allgemeinen morphologischen Beschaffenheit genau von anderen dunkleren Verfärbungen z. B. der grünen Verfärbung infolge von Selbstverdauung zu unterscheiden. Eine braune Färbung eines Organs z. B. bei einer braunen Atrophie oder der sogen. Hämochromatose der Darmserosa nehme ich wohl kaum als „braun“ wahr, da ich die sichere spezifische Braunempfindung des Trichromaten nicht kenne, sondern ich empfinde an dem Organ nur einen dunkleren Farbenton. Trotzdem gelingt es mir, auch schon eine beginnende braune Atrophie richtig zu diagnostizieren. Eine schwach gesättigte gelbe Färbung z. B. bei beginnender Fettdegeneration der Leber empfinde ich eigentlich nicht als „gelb“ sondern als gelblich- oder rötlich-grau, erkenne dadurch aber die beginnende Veränderung. Bei einer

tuberkulösen Meningitis nehme ich die gelbgraue Färbung der Leptomeninx nur als „milchig-grau wahr, vermag die Veränderung selbst aber richtig zu diagnostizieren.

Grünen Eiter sehe ich wohl nicht in der gleichen Farbe wie der Trichromat — ich möchte meine Farbenempfindung davon als „Grau" bezeichnen. — Trotzdem erkenne ich aus der Beschaffenheit und Helligkeit des Eiters denselben seiner Qualität nach richtig.

Mit dieser meiner Beurteilungsweise glaube ich also vollkommen die Farbenbeurteilung des Trichromaten bei der Diagnostik ersetzen zu können. In Verlegenheit komme ich mitunter, wenn ich eine Organfärbung beschreiben soll. Im allgemeinen habe ich mir ja alle die bei den einzelnen Veränderungen vom Trichromaten empfundenen und in Kursen wie Büchern vielfach angegebenen Farbenbezeichnungen eingeprägt. Jedoch kommt es häufig vor, daſs ich eine derselbe vergesse oder verwechsle und dann für die richtig als normale Farbe erkannte Organfärbung oder die richtig erkannte Organveränderung eine völlig falsche mitunter die Heiterkeit der Zuhörer erregende Farbenbezeichnung angebe. Als ich kürzlich beispielsweise bei einer Sektion nach der Färbung der Gallenblase oder Gallenflüssigkeit gefragt wurde, geriet ich in diese Verlegenheit und riet: rot, organe und so fort, erst spät kam ich auf die richtige Bezeichnung grün.

Schwierigkeiten begegnen mir dagegen bisweilen bei der Beurteilung und Diagnostik mit Kontrastfärbungen behandelter pathologisch-histologischer Präparate. — Bei den mikroskopischen Präpäraten versagt mir überall der Farbensinn (siehe Bakteriologie, Innere Medizin). Einmal spielt dabei wohl der kleine Gesichtswinkel, in dem ich die Farben sehe, eine Rolle; dann sind die Färbungen meistenteils so ungesättigt, daſs ich überhaupt keine deutliche richtige Farbenempfindung und erst recht keine Farbenkontrastempfindung erhalte. Infolgedessen suche ich hier erst recht die Farbenbeurteilung durch Helligkeitsbeurteilung zu ersetzen, was mir auch in vielen Fällen dank meiner durch Übung erworbenen gesteigerten Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede (cf. Bakteriologie) gelingt. So kommt es mir bei van Giesonfärbung beispielsweise, besonders bei mangelhaft gefärbten Präparaten vor, daſs ich das „Gelb" der Muskulatur mit dem schwachen „Blaſs-Rot"

des Bindegewebes verwechsle, während ich bei intensiv gefärbten Präparaten aus Helligkeitsunterschieden deutlich Bindegewebe und Muskulatur unterscheide. Bei der Amyloidfärbung mit Methylviolett gelingt es mir nie, das rotviolette (von mir ebenfalls als „blau“ empfundene) Amyloid in dem blauen Gewebe wahrzunehmen. Jedoch lassen sich diese Färbemethoden durch gleichwertige andere Methoden ersetzen, bei denen auch ich deutlich, wenn auch nicht immer einen Farbenkontrast, so doch einen Helligkeitskontrast empfinde, z. B. Braunfärbung des Amyloids mit Jodlösung.

2. Bakteriologie.

Das Gebiet der Medizin, auf dem mir vor allem diagnostische Schwierigkeiten begegnen, ist die mikroskopische Bakteriologie. Jedoch beschränken sich dieselben auf die mit Kontrastfärbungen behandelten mikroskopischen Präparate. Bei der Betrachtung ungefärbter oder mit einer einfachen Färbung behandelter Präparate steht mir meine Farbensinnstörung bei der Diagnostik keineswegs hinderlich im Wege, im Gegenteil kommt mir meine stets geübte Betrachtungsweise nach Helligkeitsunterschieden und dadurch erworbene erhöhte Aufmerksamkeit für Helligkeitsunterschiede zugute, so dafs ich weit schwächere Helligkeits- und Sättigungsunterschiede noch deutlich wahrzunehmen vermag als der Trichromat. Bei den üblichen Kontrastfärbungen genügt jedoch die Beachtung von Helligkeitsunterschieden nicht immer, um zu einer sicheren Diagnose zu kommen, dabei macht sich der Mangel der Farbenempfindung geltend. Einmal sind die diffusen Gewebs- und Protoplasmafärbungen in der Regel so ungesättigt, dafs ich entweder von ihnen gar keine oder eine falsche Farbenempfindung habe. So empfinde ich nur bei intensiver Färbung mit Methylenblau Gewebe und Protoplasma grofser Parasiten als „blau“, bei schwacher Färbung erscheint es mir „blaugrau“ oder „grau“; eine intensive Grünfärbung (Malachitgrün) bezeichne ich meist als „blaurot“, eine schwache als „graurot“ oder „graublau“; eine intensive Violettfärbung (Gentianaviolett) empfinde ich als „dunkelblau“, eine schwache als „hellblau“; „blaugrau“ oder „grau“; „rot“ und „rosa“ (Fuchsin) gefärbte Leukocyten nehme ich als „blaugrau“ oder „blaurot“ oder „grau“ wahr und schwanke ob ich sie „rosa“ oder „violett“ bezeichnen soll u. s. f. (Trotzdem gelingt es mir, sobald ich mich nur kurze Zeit mit einigen der-

artigen Präparaten beschäftigt habe, aus Helligkeits- und Sättigungsunterschieden diese Farben genau zu unterscheiden und richtig zu bezeichnen.) Die Folge davon ist, das ich beispielsweise bei Giemsafärbung hellblaue Parasiten von den „rosa" gefärbten Blutkörperchen der Farbe nach nicht zu unterscheiden vermag.

Andererseits empfinde ich die schon bei der üblichen Färbung von 2 bis 3 Minuten durchweg intensiv gefärbten kleinen Gebilde wie Kokken, Stäbchen, Zellkerne, ebenso wie Geifselfäden von Trypanosomen als deutlich „schwarz", ganz gleich, ob sie „blau" (Methylenblau), „violett" (Gentiana), „rot" (Fuchsin, Safranin), „braun" (Bismarckbraun) oder „grün" (Malachitgrün) gefärbt sind. Färben sich diese Gebilde nur kürzere Zeit ohne Erwärmen, dann sind sie für meine Empfindung nicht durchweg „schwarz" gefärbt, sondern erscheinen mir z. T. in der Farbe der Gewebsfärbung, z. T. immer dunkler als dieselbe bis zum „Schwarz". Die Folge davon ist, dafs ich bei den üblichen Färbemethoden diese in der Vorfärbung behandelten von den in der Nachfärbung behandelten intensiv gefärbten Gebilden weder durch den Farbenkontrast, wie der Trichromat, noch aus Helligkeitsunterschieden, durch die ich sonst den Mangel der Farbenempfindung zu ersetzen suche, sicher unterscheiden kann.

Alle die mit Kontrastfärbungen behandelten bakteriologischen Präparate empfinde ich demnach mehr oder weniger als einfach gefärbte Präparate und zwar in der Farbe der Nachfärbung mit deutlichem Hervortreten des intensiv gefärbten schwarzen Chromatins. Infolgedessen beurteile ich sie ebenso wie die ungefärbten oder mit einfacher Färbung behandelten Präparate allein nach Helligkeitsunterschieden.

Welche Konsequenzen erheben sich daraus für meine Diagnostik? Die Diagnostik gröfserer mit Kontrastfarbe behandelter Parasiten wie Trypanosomen, Malariaplasmodien, Proteosomen ist nicht beeinträchtigt. Wenn mir beispielsweise bei Giemsafärbung hier auch nicht wie dem Trichromaten die himmelblauen Parasiten mit den roten Kernen, Geifselfäden und dem schwarzen Pigment unter den rosagefärbten Blutkörperchen entgegenleuchten, so fallen mir doch bald die schwarzen kleinen Gebilde, Kerne usw. deutlich ins Auge und bei genauer Einstellung dieser „verdächtigen" Stellen gelingt es mir leicht, den Parasiten als „heller oder dunkler" gefärbt wie die Umgebung von derselben abzu-

grenzen. Hierbei brauche ich also keinen Farbenkontrast zur Diagnose, sondern die anderen Hülfsmittel, wie ihre Gröfse, ihr komplizierter Bau, die intensiv gefärbten typischen Kerne, Geifselfäden usw. genügen, um differentialdiagnostische Verwechslungen auszuschliefsen. Der einzige sich hierbei geltend machende Mangel, dafs ich das schwarze Pigment von den mir ebenfalls schwarz erscheinenden Kernen nicht zu unterscheiden vermag, spielt in der Diagnostik des Parasiten keine Rolle.

Erhebliche Irrtümer kommen mir bei den üblichen Färbemethoden bei der Diagnostik der Kokken und Stäbchen vor, da bei diesen kleinen einfach gebauten Mikroorganismen die in der Vorfärbung behandelten von den in der Nachfärbung behandelten allein durch den Farbenkontrast unterschieden werden können. Dieselben durch ihre Form auseinander zu halten, ist in vielen Fällen nicht möglich und, wie erwähnt, sind bei den üblichen Farbenmethoden zu einer sicheren Unterscheidung führende Helligkeitsunterschiede dieser intensiv gefärbten Gebilde nicht vorhanden. So verwechsle ich beispielsweise bei der Ziehl-Neelsonschen Färbung (Karbolfuchsin-Methylenblau) die septiert gefärbten roten Tuberkelbazillen mit den blauen Streptokokken, sobald dieselben in einer Reihe aneinandergelagert sind, ebenso bei den anderen gebräuchlichen Methoden die violetten Stäbchen (Gentiana) mit den braunen oder roten Kokken (Bismarckbraun, Fuchsin, Safranin) die violetten oder roten Stäbchen (Gentiana, Karbolfuchsin) mit den grünen Kokken (Malachitgrün).

Hierbei sei auch die merkwürdige, allerdings bei meiner Unterscheidungsmethode selbstverständliche Wahrnehmung erwähnt, dafs mir bei einer Färbung „Rot“ gegen „Rot“ (Karbolfuchsin gegen Safranin) die Kokken und Stäbchen genau so deutlich ins Auge fallen, wie beispielsweise bei der Färbung „Blau“ oder „Violett“ gegen „Rot“ (Methylenblau, Gentiana gegen Safranin), während der Trichromat, der auf Farbenunterschiede zu achten gewöhnt ist, die „roten“ Mikroorganismen nur mit gröfster Mühe oder gar nicht in dem roten Gewebe auffindet, ein Zeichen, dafs ich eine weit geübtere Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede besitze als der Trichromat.

Bei der Gramschen Färbung mit Nachfärbung (z. B. Gentianaviolett gegen Fuchsin) empfinde ich die grampositiven wie die gramnegativen Kokken als „schwarz“ bzw. „dunkel“, die Leukocyten als „blaurot“. Aufserdem fallen mir unter den gramposi-

tiven wie negativen Kokken, unter letzteren besonders bei schwacher Nachfärbung Helligkeitsunterschiede auf. Infolgedessen bin ich bei dieser Färbung mittels der üblichen Methoden ganz besonders differentialdiagnostischen Irrtümern ausgesetzt.

Können nun nicht auch hier durch geeignete Färbemethoden zwischen säurefesten bzw. grampositiven Bakterien einerseits, nicht säurefesten bzw. gramnegativen Bakterien andererseits Helligkeitsunterschiede erzeugt werden, die dem geübteren Dichromaten die Kontrastfärbung des Trichromaten ersetzen?

Die in der Nachfärbung zu behandelnden Bakterien so schwach zu färben, dafs sie deutlich heller empfunden werden als die in der Vorfärbung behandelten, dies ist mittels Verkürzung der Nachfärbungszeit nicht durchführbar, denn schon bei der kürzesten Nachfärbungszeit von ca. 10″ mit den üblichen Farblösungen ist ein Teil derselben bereits intensiv dunkel gefärbt. Dagegen läfst sich durch Verdünnung dieser Lösungen oder Anwendung sehr heller Farbstoffe die geeignete Nachfärbung erzielen:

Bei einer intensiven Vorfärbung (mit Gentianaviolett, Karbolfuchsin) und Nachfärbung mit Jodjodkaliumlösung oder 1‰ (statt der üblichen 1%) Bismarckbraunlösung ca. 10 bis 20″ (ohne Erwärmen) gelingt es mir, die gewünschten deutlichen Helligkeitsunterschiede zu erzielen, so dafs ich die säurefesten bzw. grampositiven Bakterien deutlich als „schwarz", die nicht säurefesten bzw. gramnegativen immerhin noch leicht als „gelb" in dem „gelben" Präparat auffinde. Diese Methode empfiehlt sich jedoch nur für den Dichromaten zur Anwendung, der bei seiner ständig schärfstens geübten Beurteilungsweise nach Helligkeitsunterschieden bzw. nach Formen die kleinen gelben Mikroorganismen unter den gelben Zellen leicht und deutlich herausfindet, während der Trichromat, der sich auf Farbenunterschiede zu achten gewöhnt hat und eine geringere Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede (infolge mangelhafter Übung) besitzt als der Dichromat diese gelb gefärbten kleinen Gebilde in der gelben Umgebung meist übersieht.

Von Abbildungen mikroskopisch-bakteriologischer Präparate habe ich stets den richtigen Farbeneindruck. Hier erkenne ich beispielsweise bei Ziehl-Neelsonscher Färbung die mit Eosin gefärbten Tuberkelbazillen als deutlich „rot", die mit Methylenblau gefärbten Streptokokken als „blau", bei Giemsa-Färbung die Trypanosomen als blau in blafsrotem Blutbild, ihre Kerne und

Geifselfäden tiefrot, das Pigment schwarz etc., ein Zeichen, dafs die Farben auf den Abbildungen in höheren Sättigungsgraden gehalten sind.

Auch in der makroskopischen Bakteriologie macht sich meine Farbensinnanomalie bisweilen als störend bemerkbar, besonders bei der Differentialdiagnose der Bakterien der Typhusgruppe: Ein durch Coli entfärbtes Röhrchen Rotbergers Neutralrotagar erscheint mir heller und mehr gelb in deutlichem Gegensatz zu dem ungeimpften oder durch Typhus unverändert gelassenen als dunkler und „rot" empfundenen Röhrchen; jedoch vermag ich die Fluoreszenz bei Eoli nicht wahrzunehmen. Bei Lackmusmolke empfinde ich den Übergang zwischen Violett und Rot einerseits und Violett und Blau andererseits nicht scharf, ebenso bei Drygalsgiplatten. Diese letzterwähnten Differenzierungsmethoden lassen sich jedoch durch andere gleichwertige Methoden ersetzen, bei denen es nicht auf eine derartig genaue Farbenunterscheidung ankommt.

3. Innere Medizin.

Bei den in der medizinischen Klinik in Anwendung kommenden chemischen Untersuchungsmethoden macht sich meine Farbensinnstörung dann geltend, wenn es sich um Erkennung von nur schwach gesättigten Färbungen handelt.

Bei der Harnuntersuchung ist zunächst einmal die Beurteilung der Harnfarbe mit Schwierigkeiten verknüpft. In diagnostischer Hinsicht machen sich dieselben dahin geltend, dafs ich einen rotgelben konzentrierten Harn vom „fleischwasserfarbenen" d. h. „rot ins grünliche schimmernden" Blutharn oder einen „gelbbis braunroten" Urobilinharn vom „rotweinfarbenen" Hämatoporphyrinharn oder einen tiefburgunderroten azetessigsäurehaltigen Harn von dem bei Anwesenheit von Antipyrin und anderen Arzneistoffen „braunrot" gefärbten Harn nicht in so genauer Weise zu unterscheiden vermag wie der Trichromat und infolgedessen von der Hinzuziehung der Harnfarbe zur Diagnostik meist ganz absehe. Es gelingt mir allerdings, den bei Gebrauch von Glutoidkapseln „grünbraun" gefärbten Harn bei genügender Verdünnung auf Grund seiner blassen dunklen Färbung richtig zu diagnostizieren. Bei schwach sauer bzw. schwach alkalischer Reaktion ist es mir nicht möglich, die Verfärbung des Lackmuspapiers wahrzunehmen. Von den Harnreaktionen, bei denen es

auf Verfärbung des Harns (im Gegensatz zu Füllungs- bzw. Trübungsreaktionen) ankommt, erkenne ich alle deutlich positiven und deutlich negativen Ausfälle richtig und zwar in der Regel aus Farbenunterschieden, wenn die Farbe stark gesättigt ist, aus Helligkeitsunterschieden bei schwacher Sättigung. Alle die feineren Farbenunterschiede, beispielsweise kirschrot, karmoisinrot, purpurrot, burgunderrot, braunrot usw. fasse ich dabei, wenn die Farbe gesättigt ist als „rot" zusammen; ist sie wenig gesättigt, so habe ich keine deutliche Farbenempfindung und bei in ganz schwacher Sättigung ausfallenden Reaktionen vermag ich mitunter den Umschlag gegenüber der vorangegangenen Farbe nicht wahrzunehmen. Dies gilt z. B. für den Azetonnachweis mittels Legalscher Probe und für den Azetessigsäurenachweis mittels der Gerhardschen Eisenchloridreaktion. Bei schwach positiver Indikanreaktion fällt mir die dunkle Verfärbung wohl auf, jedoch kann ich nicht entscheiden, ob es sich um Indigoblau, Indigorot oder Indigoviolett handelt. Der Nachweis von Urobilin mittels Schlesingerschem Reagenz ist mir unmöglich, da ich die bei positivem Ausfall auftretende „grüne Fluoreszenz" nicht wahrnehme. Bei der Gmelinschen Probe auf Urobilin sehe ich nur zwei Farben, die obere als „blafsrot", die untere als „gelb". Von meinem Farbenring von „grün" durch „violett" in „rot" und „gelb" emfinde ich nichts. Bei dem Bilirubinnachweis mittels Huppertscher Probe und mittels Jodjodkaliumlösung nehme ich die grüne Verfärbung bei positivem Ausfall ebenfalls als ein schmutziges blasses „Rot" wahr. Ob mir bei einem schwach positiven Ausfall dieser Reaktionen diagnostische Irrtümer begegnen, habe ich bisher nicht feststellen können. Bei der Diazoreaktion (Ehrlich) nehme ich die rote Färbung der Flüssigkeit bei stark positivem Ausfall noch als „rot", die des Schaums noch als „graurot" oder „grau" wahr; auch bei schwach positiver Reaktion vermag ich noch den „dunkler grauen" Schaum im Gegensatz zu dem weifslichen Schaum bei negativem Ausfall richtig zu beurteilen.

Der Nachweis von Blut im Harn und Stuhl ist für mich stets durchführbar, da ich sowohl bei der Probe mit Guajaktinktur, besonders aber bei der Benzidinprobe die Verfärbung, wenn auch nicht immer als „blau", so doch stets deutlich als „dunkel" erkenne.

Die Bestimmung des Zuckerprozentgehaltes im Diabetesharn

mit dem Polarisationsapparat, bei dem es darauf ankommt, die beiden Halbkreise im Tubus in gleicher Helligkeit einzustellen, ist mir leicht durchführbar.

Bei der Untersuchung des Mageninhalts vermag ich die Anwesenheit von freier Salzsäure (mittels Günzburgs Reagenz) stets richtig zu diagnostizieren. Gewöhnlich habe ich von der auf dem Porzellanschälchen auftretenden Verfärbung eine deutliche Rotempfindung, in seltenen Fällen ist das Rot so wenig gesättigt, dafs ich es als „grau" empfinde. Der Nachweis der Milchsäure mit Uffelmanns Reagenz ist mir in der Regel durchführbar, da ich den Farbenumschlag vom „amethystblau" ins „gelbgrau" al seinen Umschlag von blau in gelb wahrnehme.

Titrationen zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure mit Phenolphthaleïn oder Rosolsäure als Indikator sind, wie überhaupt alle Titrationen, wo es darauf ankommt, Farbenumschläge zur richtigen Zeit bzw. in der schwächsten wahrnehmbaren Sättigungsstufe zu erkennen, für mich mit Schwierigkeiten verknüpft. Hierbei nehme ich den Farbenumschlag — d. h. Umschlag in eine dunkelgraue kaum rötlich zu nennende Farbe von gewisser Helligkeit, von der ich durch Gewöhnung gelernt habe, dafs sie der Trichromat bereits „rot" nennt. Die deutliche Empfindung eines Rot, das ich von einem Grün, Violett, Braun, Grau genau unterscheiden kann, erhalte ich erst bedeutend später — gewöhnlich erst in einer höheren Sättigungsstufe, also später wahr als der Trichromat, was zu Ungenauigkeiten von einigen Zehntelprozent führt.

Die aus meiner Farbensinnstörung bei diesen physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden erwachsenden Mängel sind also folgende: Ich vermag bei gewissen Reaktionen den schwach positiven und schwach negativen Ausfall nicht zu diagnostizieren; meine Titrationen gehen mit geringen Ungenauigkeiten einher. Ganz abgesehen von der Beurteilung des Harns nach der Farbe allein, wobei auch dem geübtesten Kliniker und Trichromaten Irrtümer passieren, vermag auch bei den erwähnten Reaktionen und Titrationen der ungeübtere Trichromat diese diagnostischen Feinheiten nicht zu eruieren, und ich glaube, dafs ich selbst es gerade hierbei durch Übung mittels Beachtung von Helligkeitsunterschieden noch zu weit genaueren Unterscheidungen zu bringen vermag. Das wesentliche Hindernis meiner Farbensinnstörung bei diesen Untersuchungen liegt meiner Ansicht nach

gerade darin, dafs ich gerade hierbei so aufserordentlich von der Beleuchtung abhängig bin, dafs ich bei künstlicher Beleuchtung wieder nach ganz anderen ungewohnten Helligkeitsunterschieden urteilen mufs und deshalb alle diese chemisch-physikalischen Untersuchungen nur bei hellem Tageslicht mit Genauigkeit auszuführen vermag.

In der klinischen Mikroskopie fällt mir meine Farbensinnanomalie nur bei den mit Kontrastfärbungen behandelten Blutpräparaten störend auf. So empfinde ich z. B. bei der Jenner-Mayschen Färbung nicht die Blutkörperchen als „rot" und die Kerne als „blau", sondern das Protoplasma der weifsen wie die roten Blutkörperchen erscheinen mir „blaugrau" oder „grau", die Kerne „schwärzlich grau", letztere jedoch deutlich von dem Protoplasma durch Helligkeitsunterschiede abgrenzbar. Die diagnostische Schwierigkeit hierbei liegt in der Erkennung der eosinophilen Leukocyten, da die Granula mitunter so schwach gefärbt sind, dafs ich sie kaum von dem Protoplasma abzugrenzen vermag, mitunter jedoch mir so dunkel erscheinen, dafs ich eventuell die Granula für einen Kern halten und die eosinophilen Zellen als polynukleäre ansprechen oder die eosinophilen Granula, mit den von mir ebenfalls als „dunkel" empfundenen Granula der Mastzellen verwechseln könnte.

Auch diese diagnostischen Fehler glaube ich (cf. Bakteriologie) durch entsprechende Färbung und Gewöhnung an die dabei vorkommenden Helligkeitsunterschiede vermeiden zu können.

4. Dermatologie.

Gerade in der Dermatologie spielt der Farbensinn eine Hauptrolle. Der Dermatologe unterscheidet eine grofse Anzahl Farbennuancierungen, für welche technische Bezeichnungen existieren. Man spricht z. B. von dem „hellroten" Ekzem, „weinroten" Teleangiektasien, dem „blafsroten" Lichen ruber mit „bläulichem" Schimmer, den „bräunlich- oder kupferroten" syphilitischen Effloreszenzen, den „gelbbraunen wachsähnlichen" Knötchen des Lupus vulgaris usw. Ich nehme zwar alle diese Effloreszenzen auch in der schwächsten Sättigungsstufe wahr, jedoch nicht immer als spezifische Farbeneindrücke, sondern meistenteils nur als dunklere Verfärbungen gegenüber der normalen Haut. Infolgedessen gewähren mir die Vergleiche mit rotem Wein, rotem Kupfer usw. durchaus keine die Diagnose erleichternden

Anhaltspunkte, sondern sind für mich nur zwecklos angelernte Fachausdrücke. Eine deutliche Farbenempfindung habe ich erst von einer gewissen Sättigungsstufe an, z. B. bei einer ausgesprochenen gelben Färbung bei Favus, einer starken ikterischen Färbung der Kornea oder einer blassen Haut. Eine schwache ikterische Verfärbung der Kornea nehme ich noch als „gelblichgrau auch in schwächster Sättigung wahr. Einen schwachen Ikterus auf hellbräunlicher Haut vermag ich nur schwer zu erkennen. Die livide Verfärbung z. B. der Scheide bei Gravidität und die cyanotische Verfärbung z. B. der Lippen bei Pulmonalstenose empfinde ich deutlich als dunklere, letztere zugleich als bläuliche Färbung. Eine graue Färbung z. B. bei Psoriasisschuppen vermag ich in den feinsten Nuancierungen zu unterscheiden. Auf Grund meiner Farbensinnstörung mache ich also bei den meisten Effloreszenzen nur Helligkeitsunterschiede, habe dieselben jedoch bisher infolge mangelnder Übung in diesen feinen Unterscheidungen weniger zu differentialdiagnostischen Unterscheidungen verwendet, sondern stelle meine Diagnosen hauptsächlich aus anderen Kriterien: Gröfse, Form, Konsistenz, Verbreitung, Lokalisation, Anordnung der Effloreszenzen sowie den weiteren Befunden der betreffenden Krankheit. Zu der Entscheidung, inwieweit ich durch Helligkeitsunterschiede allein die Farbenunterscheidung in der Dermatologie ersetzen könnte, dürfte eine monate- vielleicht jahrelange spezialistische Ausbildung nötig sein.

5. Chirurgie.

In der Chirurgie handelt es sich um ähnliche Gesichtspunkte wie in der Pathologie und Dermathologie. In der kleinen Chirurgie, — in de rich bisher nur Beobachtungen machen konnte, — sind mir diagnostische Schwierigkeiten nie aufgefallen. Die Farbenunterscheidung einer blauroten Phlegmone vom hellroten Erysipel habe ich durch Helligkeitsunterscheidung stets ersetzen können, ganz abgesehen davon, dafs dabei neben der Farbenunterscheidung noch andere diagnostische Kriterien ausschlaggebend sind. Einen gangränösen Darm nehme ich als „dunkel“ verfärbt deutlich war. Die genaue Abgrenzung schwächster Verfärbungen (s. Ophthalmologie) vermag ich oft nicht durchzuführen, habe dieselben Fehler teilweise in höherem Grade jedoch auch bei farbentüchtigen Kollegen bemerkt. Ich glaube, ebenso wie dieselben diese „optische Hilflosigkeit“ durch Übung ausgleichen und es

zu einer „Farben"erkennung bringen können, vermag ich es mittels meiner gesteigerten Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede zu einer deutlichen Wahrnehmung einer dunkleren Verfärbung der betreffenden Partie zu bringen.

Die chirurgische Praxis besitzt jedoch zwei für meine Farbensinnstörung wesentlich ins Gewicht fallende Unterscheidungen von der Pathologie. Der Pathologe hat bei der Sektion stets ein größeres Organgebiet zur Beurteilung vor Augen und er kann deshalb Vergleiche anstellen, was eine Beurteilung einer Organveränderung nach Helligkeitsunterschieden ganz besonders erleichtert, der Chirurg kann oft nur ein kleineres Organgebiet freilegen, und wenig mehr als den pathologisch veränderten Bezirk übersehen.

Außerdem vermag der Pathologe in der Regel die Sektionen bei guter Beleuchtung d. h. bei Tageslicht vorzunehmen. Der Chirurg dagegen muß zu Tages- und Nachtzeit operative Tätigkeit ausüben und bei den verschiedensten Beleuchtungsarten; mit der Art des Lichtes wechseln, aber die Helligkeitsunterschiede, auf die der Dichromat zu achten sich gewöhnt hat. Inwieweit diese Punkte die Diagnostik beeinflussen könnten, vermag ich vorläufig nicht zu entscheiden.

6. Ophthalmologie.

In der Augenheilkunde macht sich meine Farbensinnstörung wieder mehr geltend. Dies kommt wohl daher, weil ich in dieser Disziplin wieder schwachgesättigte Färbungen in kleiner Ausdehnung, also in kleinem Gesichtswinkel wahrnehmen muß. Vor allen Dingen tritt auch hier die Störung hervor, wenn ich eine Färbung benennen soll. Schon die Farbe einer Iris bezeichne ich oft falsch. Die Farbe der heterochromen Irisflecken, die ich aus Helligkeitsunterschieden als solche wohl wahrnehme, richtig zu benennen, ist mir stets unmöglich. Ein leichtes beginnendes Xanthelasma des Lides vermag ich wohl als dunklere Verfärbung wahrzunehmen, jedoch nicht bezüglich des gelben Farbentons zu erkennen und richtig abzugrenzen. Bei einem Ecchymoma conjunktivae bezeichnete ich einmal das deutlich „dunkelrot" der Blutaustritte als „braun" oder „rot" vielleicht auch „grün". „Dunkelrote" Gefäße in der Kornea bei einer Keratitis parenchymatosa empfinde ich nicht mehr als „rote", sondern als „dunkle" Streifen. Die „grüne" Färbung eines Kor-

neadefektes, mit Fluoreszinkalium gefärbt, nehme ich deutlich wahr, bezeichne sie jedoch als „gelb".

In diagnostischer Hinsicht macht sich meine Farbensinnstörung vor allen Dingen bei der Beurteilung der verschiedenen Injektionen hinderlich bemerkbar. So ist mir vor allem die Diagnose einer Scleritis bzw. Episcleritis erschwert, da ich die schiefrige Verfärbung der Sklera oft nicht von einer konjunktivalen Rötung unterscheiden kann. Ebensowenig vermag ich in der Regel die blaurote ciliare von der hellroten konjunktivalen Injektion der Farbe nach zu unterscheiden. Infolgedessen berücksichtige ich meistenteils die Farbe bei der Diagnostik überhaupt nicht und suche mit Auslassung dieses wichtigen diagnostischen Hilfsmittels die Diagnose allein aus anderen Kriterien: Lokalisation, Ausdehnung, Verschieblichkeit der verfärbten Partie usw. zu stellen.

Vor allen Dingen macht sich meine Farbensinnstörung bei der ophthalmoskopischen Untersuchung bemerkbar: Eine Rötung der Papille z. B. bei Neuritis nehme ich nicht als „Röte" sondern als dunklere Verfärbung wahr und treffe dabei allerdings noch feinere Helligkeitsunterscheidungen. Die weifse Färbung einer atrophischen Pupille empfinde ich als heller gelb als das „Gelb" der normalen Pupille. Bei einer Ruptur der Chorioiden erscheint mir das „Weifs" ebenfalls als sehr helles „Gelb". Pigment im Augenhintergrund sowie hellere Bezirke im Augenhintergrund z. B. bei retinitischen Prozessen, Secessus retinae vermag ich deutlich zu empfinden, ebenso wie sich die Gefäfse im Augenhintergrund für mich deutlich als dunklere Streifen von dem „Gelb" der Pupille und dem „Rot" der Peripherie abheben. Infolge dieses Ausfalls von Farbeneindrücken ist mir sachgemäfs die ophthalmoskopische Diagnostik erheblich erschwert.

Aus meinen Beobachtungen komme ich zu dem Ergebnis, dafs allerdings dem Dichromaten das Studium der Medizin erschwert ist. Die infolge des Ausfalls gewisser Farbeneindrücke entstehenden Mängel in der Diagnostik lassen sich jedoch zum gröfsten Teile wett machen durch Übung, durch die allmählich erworbene gesteigerte Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede, durch Herbeiziehung weiterer Kriterien etc. Zurzeit bezweifle ich, dafs sich aus der Farbensinnstörung verhängnisvolle zu einer falschen

Therapie verleitende Irrtümer ergeben können. Was meinen eignen Wunsch, Chirurg zu werden, angeht, so bin ich zu einer endgültigen Beantwortung der Frage, ob ich hinsichtlich meines Farbenfehlers dazu geeignet bin, noch nicht gelangt. Während meines praktischen Jahres werde ich deshalb mit Fleifs auf diesen Punkt achten und erst am Ende des Jahres die Entscheidung treffen, ob ich mich nicht besser einem Beruf widme, bei dem weniger Farbenunterschiede in Frage kommen dürften z. B. Psychiatrie.

Literatur.

1. Collin: „Zur Kenntnis und Diagnose der angeborenen Farbensinnstörungen." (Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militärsanitätswesens.)

2. Liebreich: „Die Fehler des Auges bei Malern." *Der Naturforscher.* Nr. 47, 1872 (zitiert nach Kareye, Physisch-ophthalmologische Grenzprobleme. Leipzig 1906.

3. Hess: „Messende Untersuchungen über die Gelbfärbung der menschlichen Linse und ihren Einflufs auf das Sehen." *Archiv für Augenheilkunde* **63**, S. 293. 1909.

4. Koellner: „Die Störungen des Farbensinns, ihre klinische Bedeutung und ihre Diagnose." Verlag von Karger, Berlin 1912.

5. Guttmann, A.: „Untersuchungen über Farbenschwäche." (*Zeitschrift für Sinnesphysiologie* **42**. 1908.)

6. Guttmann, A.: „Farbensinn und Malerei."

7. W. Nagel: „Einführung in die Kenntnis der Farbensinnstörungen und ihre Diagnose." (Verlag von Bergmann, 1908.)

8. W. Nagel: „Eine Dichromatenfamilie." (*Zeitschrift für Sinnesphysiologie* **41**.)

9. F. Holmgren: „Die Farbenblindheit in ihren Beziehungen zur Eisenbahn und zur Marine." 1878.

10. Virchow: „Vortrag in der Berliner Anthropologischen Gesellschaft vom 20. VIII. 1878."

Zum Schlufs gestatte ich mir, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Eversbusch sowie Herrn Oberarzt Privatdozent Dr. Lohmann für ihre überaus liebenswürdige Anregung und Unterstützung bei meiner Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Walter Jerchel, bin geboren am 21. Mai 1887 als jüngster Sohn des verstorbenen Gutsbesitzers Hauptmann a. D. Heinrich Jerchel in Seiferdau in Schlesien. Ich bin evangelischer Konfession. Von Ostern 1897 bis Ostern 1906 besuchte ich das humanistische Gymnasium in Schweidnitz. Sodann widmete ich mich dem Studium der Medizin auf den Universitäten Breslau, Würzburg, Jena und München, wo ich im März 1912 mein Staatsexamen beendete. Zwischendurch genügte ich meiner halbjährigen Militärpflicht bei dem 1. Inf.-Regt. „König" in München. Z. Z. bin ich seit 1. April 1912 als Medizinalpraktikant am Allgemeinen Krankenhaus Eppendorf in Hamburg tätig.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.